Holdup - задержка

Inclinations - наклон

immiscible fluids – несмешивающиеся жидкости

envelope - оболочка

homogeneous models - однородные модели

amendments - изменение

proliferated- распространяться

stratified flow - стратифицированная по плотности жидкость

slug, plug flow - пробковый поток

annular flow - кольцевой

elongated bubble flow - продолговатый пузырьковый поток

CFD - Computational Fluid Dynamics - вычислительной гидродинамики

transient solver – зависящий от времени решатель

1.In what areas can simulation of two-phase fluid flow be useful?

В каких сферах может пригодиться моделирование двухфазного потока жидкости?

Two-phase pipe flow is a common occurrence in many industrial applications such as power generation and oil and gas transportation

Двухфазный поток в трубопроводе является обычным явлением во многих промышленных приложениях, таких как производство электроэнергии и транспортировка нефти и газа.

2. What is two-phase flow?

Что такое двухфазный поток?

Two-phase flow is a particular class of multiphase flow that is limited to the relative motion of two phases of immiscible fluids with different physical properties

Двухфазный поток - это особый класс многофазного потока, который ограничен относительным движением двух фаз несмешивающихся жидкостей с разными физическими свойствами.

3.What approaches are suitable for hydrodynamic modeling?

Какие подходы существуют для гидродинамического моделирования?

Current methods for hydrodynamic modelling of two-phase flow typically comprise of either empirical or mechanistic models

Современные методы гидродинамического моделирования двухфазного потока обычно включают либо эмпирические, либо механистические модели.

4.Why has the use of CFD for the numerical solution of flow problems become widespread in recent years?

Почему использование CFD для численного решения задач потока в последние годы получило широкое распространение?

The use of CFD to numerically solve flow problems has proliferated in recent years due to the advent of increased computing power and more accessible parallel computing options

Использование CFD для численного решения задач потока в последние годы получило широкое распространение из-за увеличения вычислительной мощности и более доступных вариантов параллельных вычислений.

5. Why has OpenFOAM gained popularity as a modeling tool in recent years?

Поечму В последние годы OpenFOAM приобрел популярность как инструмент моделирования?

In recent years OpenFOAM has gained traction as an alternative simulation tool to the common commercial software used due to the absence of licensing costs, automatic parallelisation capability and wide range of solvers available.

В последние годы OpenFOAM приобрел популярность как инструмент моделирования, альтернативный обычному коммерческому программному обеспечению, благодаря отсутствию затрат на лицензирование, возможности автоматического распараллеливания и широкому спектру доступных решателей.

6. What is OpenFOAM?

Что такое OpenFOAM ?

OpenFOAM is an open source C++ library consisting of solvers and utilities with the primary purpose for use in CFD applications

7.What is covered in this article?

Что проверяется в этой статье?

In this paper it is proposed to further compare and validate the CFD simulation results obtained using the interFoam solver by comparing values of pressure drop and liquid holdup for two-phase flow at 0◦ , +10◦ and −10◦ inclinations to the Petalas and Aziz mechanistic model

В этой статье предлагается дальнейшее сравнение и проверка результатов моделирования CFD, полученных с помощью решателя interFoam, путем сравнения значений перепада давления и удержания жидкости для двухфазного потока при наклонах 0°, +10° и -10° к PEtalas и Механическая модель Азиза

8. What solver is used to calculate fluid retention and pressure drop?

Какой решатель использовался для расчета задержки жидкости и перепада давления?

interFoam solver.

9.Up to what point did the number of cells in the grid increase?

До какого момента увеличивалось количество клеток в сетке?

The cell count was increased until the obtained results were less than 5% of the previous case and good agreement with the mechanistic model was achieved

Количество клеток увеличивали до тех пор, пока полученные результаты не составляли менее 5% от предыдущего случая, и не было достигнуто хорошее согласие с механистической моделью.

10.What results were obtained in the process of modeling Dispersed bubble flow?

Какие результаты были получены в ходе моделирования **Dispersed Bubble flow**

Pipe inclination had a negligible effect on the visualization and In the dispersed bubble flow regime, the liquid height quickly reaches the top surface of the pipe whereby small groups of air bubbles were observed to be entrained in the main fluid body and carried downstream.

Наклон трубы оказал незначительное влияние на визуализацию, и в режиме диспергированного пузырькового потока высота жидкости быстро достигает верхней поверхности трубы, в результате чего небольшие группы пузырьков воздуха захватываются основной массой жидкости и уносятся вниз по течению.

11. In what cases did the slope of the pipe suggest a significant effect?

В каких случаях наклон трубы оказывал минимальное влияние?

dispersed bubble and annular mist (exhibit little change)

12. What conclusions did the researchers come to?

К каким выводам пришли исследователи?

It can be seen that liquid holdup results are better for flows involving equal or higher flow rates for the liquid phase compared to the gas phase, with dispersed bubble flow showing the highest accuracy and annular mist flow being the least accurate

Можно видеть, что результаты удержания жидкости лучше для потоков с равным или более высоким расходом жидкой фазы по сравнению с газовой фазой, при этом диспергированный пузырьковый поток показывает самую высокую точность, а кольцевой поток тумана является наименее точным.

13.What problem will this study solve in the future?

Какую задачу, данное исследование позволит решить в будущем?

It is intended to apply the same methodology presented here to a two-phase flow of oil and gas.

**Summary**

Adrian M Shuard , Hisham B Mahmud, Andrew J King in the ” Comparison of Two-Phase Pipe Flow in OpenFOAM with a Mechanistic Model " claim that interFoam as a system wide solver is capable of capturing changes in the various flow patterns with a reasonable degree of accuracy for liquid holdup and pressure drop. According to the author, greater accuracy for both liquid holdup and pressure drop is obtained in the presence of a high velocity liquid phase as opposed to a high velocity gas phase. In addition were mentioned, the same methodology presented here can be applied to two-phase oil and gas flow.

the author begins by defining the limits of applicability of the study and defining some terms. Next, the boundary conditions are determined and various cases of fluid flow, such as stratified wavy, slug, dispersed bubble, froth and annular mist flows are discussed. further, the author models the behavior of a two-phase fluid flow at different angles of inclination and different states and compares the results with a mechanistic model. Author shows, that the effect of changing pipe inclination is to shift the flow regime boundaries on the flow pattern map. The boundaries of flow patterns such as stratified wavy, elongated bubble, slug and froth flow are particularly influenced by changes in inclination whereas dispersed bubble and annular mist exhibit little change. As the researchers expected, the OpenFOAM simulations correctly depicted the changes in flow regimes when compared to the mechanistic model.